

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-185489

⑬ Int. Cl.

H 04 N

9/04
5/235

識別記号

庁内整理番号

B-7060-5C
8523-5C

⑭ 公開 昭和62年(1987)8月13日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 カラーテレビジョンカメラ装置

⑯ 特 願 昭61-25860

⑰ 出 願 昭61(1986)2月10日

⑱ 発 明 者 三 村 到 国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中
中央研究所内
⑲ 発 明 者 佐 藤 和 弘 国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中
中央研究所内
⑲ 発 明 者 工 藤 功 二 国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中
中央研究所内
⑲ 発 明 者 長 原 脩 策 国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中
中央研究所内
⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
㉑ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

明 細 書

発明の名称 カラーテレビジョンカメラ装置

特許請求の範囲

カラーテレビジョンカメラ装置において、画面を多くの画素に分割しサンプリングする手段と、その画素の信号レベルを判定する手段と、判定した信号のレベルごとの画素の個数を計数することにより画像の頻度分布を作成する手段を有し、得られた頻度分布情報に対応した1つまたは複数個の情報と参照情報とを比較することにより制御信号を得、上記制御信号を用いて上記カラーテレビジョンカメラ装置のクランプレベル、白バランス、ガンマ補正等の信号処理回路の特性を自動的に調整することを特徴とするカラーテレビジョンカメラ装置。

発明の詳細な説明

(発明の利用分野)

本発明はカラーテレビジョン装置に係り、特に信号処理特性の調整を自動的にかつ精度良く行うカラーテレビジョンカメラ装置に関する。

(発明の背景)

一般的なカラーテレビジョンカメラ装置(以後カラーカメラと略す)は第1図に示すように光学系、撮像系、信号処理系といった3つの機能ブロックから構成されている。被写体像5は光学レンズ1、3色分解光学系2により受光素子3上に結像し、撮像系により光電変換され、走査により時系列の電気信号に変換される。信号処理系4は得られた3原色の電気映像信号を処理しビデオ信号に加工する。第2図に第1図の信号処理系の詳細を示す。信号処理回路は前置増幅器6、クランプ回路7、白バランス回路9、ガンマ補正回路10、マトリクス回路11、エンコーダ回路12からなる。撮像素子3から得られた微弱な各色の映像信号は前置増幅器6により増幅される。この映像信号をクランプ回路7に入力し、信号のペDESTALレベル、すなわち映像の一番暗い部分の信号を3原色について同じレベルに固定(クランプ)する。続いてR、G、B信号各々のゲインを独立に調整する白バランス回路9により各信号のハイライト

レベルを一致させる。バランスした信号を第3図Bの入出力特性のガンマ補正回路10により第3図Aに示すような受像管の出力特性を補正する。ガンマ補正したR、G、B信号をマトリクス回路11、エンコーダ回路12に入力しコンポーネント信号として、ビデオ信号出力端子13から出力する。

以上、説明したように、カラーカメラでは色信号をR、G、Bの3つの電気信号として取り扱っている。3個の撮像素子の信号からカラー映像信号を得るにはクランプレベル調整、白バランス調整、ガンマ補正等の調整作業を行う必要がある。再生画像の画質は処理回路の特性に影響され、忠実なカラー画像を再生するにはカメラの使用状況に応じてバランス良く、正確に回路を調整しなければならない。

これらの回路調整は極めて微妙であり、比較的熟練を要し、時間も多くなる。この問題を解決する方法に特公昭50-19410に示されるように、基準チャートを撮影し得た信号と参照情報を比較し

要な課題となる。

〔発明の目的〕

本発明の目的は、カラーカメラにおいて撮映前に必要な信号レベルのクランプ調整、白バランス調整、ガンマ補正などの煩雑な作業を自動的に、高精度に短時間に行う装置を備えたカラーカメラを提供することにある。

〔発明の概要〕

上記目的を達成するために、本発明では、いくつかの異なる反射率の領域を持つ被写体を用い、この被写体を撮影した際に得られる信号をサンプリングし、各信号強度毎の画素数を計数することで信号強度の頻度分布を作成する。この頻度分布からカメラの調整状態を正確に検知し、キーボード等から入力したデータやメモリー等に蓄えておいたデータ等と比較することで回路特性を制御する信号を発生させ、クランプレベル、白バランス、ガンマカーブを調整する。

頻度分布は第4図に示すように横軸に信号強度を、縦軸に画素の個数を（度数）をとったもので

制御用コンピュータによりカメラ回路を自動調整する方法がある。上記の例では標準チャートを撮影し画面内の所定の位置から抽出した信号から制御信号を得る。そのためチャートとカメラの画面を1対1に対応させるか、または、オペレータが信号を取り出す画面の位置を指定する必要がある。信号の抽出は走査線を選択し、そこに走査線の信号の1部分をサンプリングすることにより実現している。この信号はポイントデータであり、抽出した位置に依存する情報（例えば、照明光源のむら、撮像素子のむら等）を含む。またサンプリングによるごく限られた位置の信号であるため忠実に再生画像全体の特徴を表わしているとは限らない。また信号は電気的な雑音を含みレベル判定の際に誤りを生じさせる。信号レベルの判定を誤ってしまった場合、画面全体の特性を表わさない信号をサンプリングした場合などは得た信号を基準に処理回路の特性を調整してもそれは誤りとなる。カメラの自動調整装置においては標準チャートから得られる信号をいかに正確に検出するかが最重

ある。今、仮に第5図のような一様な黒と一様な白から構成された被写体から頻度分布を求めたとすると、理想的には第4図になり、ひとつの信号強度に度数が集中し、白、黒の信号強度はそれぞれ度数が存在する場所から容易に確定できる。また、シエーディング成分、電気的雑音などを含む映像信号から作成した頻度分布は第6図のように広がりを持つが、この状況においても各ピークの中央の1番度数の多い信号強度（最頻値）14、15は統計的に最も白信号強度、黒信号強度である確率が高い。本カメラ装置はそれぞれのピークの最頻値を選び信頼性の高い信号強度を決定し、自身の調整状態を検知して処理回路の特性を正確に制御する。

〔発明の実施例〕

以下、本発明の実施例を説明する。本発明の主旨を満足するカラーカメラの信号処理回路の構成例を第7図に示す。本実施例では理解を容易にするため、R、G、Bの信号が異なる撮像素子から得られる3管式（3板式）による構成を取り上げた

が、素子上にモザイク状、あるいはストライプ状に色分解フィルターを配し、1つの素子から3色の信号を得るような構成でもかまわない。本カラーカメラにおける信号処理回路は前置増幅回路6、サンプルホールド回路16、A/D変換回路17、クランプ回路7、白バランス回路9、ガンマ補正回路10、マトリクス回路11、エンコーダ回路12及び制御信号発生回路から構成されている。制御信号発生回路はスイッチ23、レベル判定回路18、レベル毎に頻度を計数する度数カウンタ19、予メカメラの信号処理特性のデータを記憶しておくメモリ21、頻度カウンタの内容を検知しメモリ21に記憶したデータと比較しクランプ回路7、白バランス回路9、ガンマ補正回路10に制御信号を発生するマイクロプロセッサ20、垂直走査同期の制御回路22及びデータを入力するキーボード24から構成されている。

次に信号処理の流れ、及び処理について説明する。撮像素子3からの映像信号は前置増幅回路6により増幅された後、サンプルホールド回路16に

より標本化され、A/D変換回路17によりデジタル信号に変換される。デジタル信号処理によるクランプ調整、ホワイトバランス調整、ガンマ補正等の処理を施された映像信号は2つに分けられ、一方は主信号としてマトリクス回路11に、また他方は副信号として制御信号発生回路に導かれる。

この副信号は信号レベル判定回路18によりレベル判定され、その結果は度数として信号レベル毎に度数カウンタ19に蓄積される。例えば信号の量子化ビット数を8bitとし、256レベルの信号のうち、ある画素の信号が128レベルであったとすると度数カウンタ19は信号レベル128に対応するカウンタの内容を1だけインクリメントする。度数カウンタ19は垂直走査信号に同期して計数開始、計数終了の信号を発生する回路22により制御され、1〜数フレームのデータを収集し終えるとデータを保持したまま以降の計数動作を停止する。さらにスイッチ23をオフにし、副信号の入力を中止する。この時、データを収集するフレーム数を多くすれば積分効果により頻度

分布は統計的により確かなものになる。以上、説明したような動作により信号レベルの判定を全面にわたって行くと度数カウンタ19の内容を入力映像信号強度の頻度分布になる。

頻度分布の例をテレビジョン学会発行のグレースケールチャート($\gamma=1$:模式的に第8図に示した)を用いた場合について説明する。このチャートは $\gamma=1$ であるので第8図AA'の反射率は第9図Aに示すように等間隔の階段状になる。このチャートを撮影し得た信号を第7図6、16、17、7、9、10の処理回路に通じ処理するとクランプ、ホワイトバランスの調整がなされガンマ補正されたデジタル信号が得られる。例えばAA'からの1水平走査期間の映像信号は第9図(A)の信号をクランプしガンマ補正して第9図(B)に示すように得られる。処理した信号を全面から得て信号強度の頻度分布を作成すると第10図に示すようになる。グレースケールチャートには輝度一定の領域がいくつかあり、頻度分布には信号強度に対応していくつかのピーク(25

〜37)が得られる。頻度分布の度数は被写体の面積に比例しており、画面中に同一輝度の領域の面積が広いほど度数は多くなる。第8図の例ではチャートの背景の輝度に対応するピーク27の度数が一番多くなっている。この例ではTV学会のグレースケールチャートを用いた場合について説明したが、第11図に示すような輝度一定の小領域をチャート内にランダムに配置したものを用いても第10図と同様に輝度レベルに対応したレベルにピークを持つ頻度分布が得られる。

次に制御信号の発生方法について説明する。第10図の頻度分布において一番低い信号レベルにあるピーク25はチャートのシャドウ部38(黒部)の、また一番高い信号レベルにあるピーク37はハイライト部39(白部)の信号強度を表わす。シャドウ部の信号レベルはカメラのクランプ回路7により固定された直流電位であるため、一番低い信号レベル25からクランプ回路の調整状態を知ることができる。第7図のメモリ21に設定したいクランプレベルのデータを蓄えておき、

頻度分布から求めたレベルとの差をマイクロプロセッサ18により検出し制御信号を発生する。例えば、頻度分布から求めたクランプレベルが設定したいレベルより高ければ負(正)の、低ければ正(負)の制御信号を信号差に応じた量だけ発生し調整する。次に再びスイッチ22を通じ副信号を入力し、R、G、B信号の頻度分布を求め、R、B信号のハイライト信号を確定する。そして、これらの信号と基準となるG信号のハイライトレベルが一致するようにホワイトバランス回路9のR、B信号のゲインを調整する。上記の説明ではクランプ回路とホワイトバランス回路を別々に調整する場合を説明したが、前記2つの調整を同時に行うこともできる。信号レベルの一番低いピークと一番高いピークの差からホワイトバランス回路のゲイン情報を得、3原色信号のゲインを一致させるように制御を行ない、同時にクランプレベルを設定値に合わせる制御信号を発生すればよい。

グレースケールチャートの頻度分布第10図において黒レベルのピーク26と白レベルのピーク

37の間にあるピーク(26~36)はチャートの中間調の輝度の領域に対応するもので、ステップの段数だけピークは得られる。入力信号として用いる $\gamma=1$ のグレースケールチャート(第8図)は各ステップ間の反射率の差が等分になるように作られており入力信号は第12図40のように分かっている。一方、頻度分布の各ピークの最頻値41からカラーカメラの出力信号を正確に求められ、これらの入出力信号の関係からガンマカーブは第12図42のように得られる。この特性と設定したいガンマ特性の差を検出することでガンマ補正回路に対する制御信号を発生できる。例えばガンマカーブをいくつかの直線で近似する場合は直線の傾き、すなわちゲインを調節するように制御信号を発生させればよく、また数種類のガンマ補正データをメモリに記憶しそれを参照するテーブルルックアップ方式では適したデータを選択するように制御信号を発生すればよい。以上、説明した制御、処理によりR、G、B信号全てのクランプレベルが一致し、ホワイトバランスがとれ、

ガンマ補正されたカラー映像信号が得られる。ここで再びスイッチ22を通じ、さらに度数カウンタをクリアし副信号から頻度分布を作成する。得られた頻度分布から全ての回路の調整状態を検知し、メモリに蓄えたデータと比較することで差を求める。この差がある定められた許容範囲内にあればカラーカメラの調整は完了したのでオペレータに調整終了の信号を発生する。差が許容範囲を超える場合はカメラの調整が不十分であるとして、この差に応じた制御信号を各回路に発生し、再度調整を行う。このように処理回路の特性を調整した後再び頻度分布を検査する機能により、回路特性の調整はさらに正確に行なえる。

今までは調整を調整する基準となるデータをメモリに蓄えておき、それを参照する場合を説明したが、この基準データはキーボードから選択、あるいは入力でき、特性を自由に設定できる。

本実施例ではデジタル回路により主信号を処理する装置を説明したが、この処理はアナログ方式でもかまわない。第13図に主信号をアナログ処

理するカラーカメラの実施例を示す。撮像素子3からの映像信号を前置増幅器6、クランプ回路7、ゲイン回路8、ホワイトバランス回路9、ガンマ回路10により処理し、マトリクス回路11、制御信号発生回路に導く。制御信号発生回路は第7図に示したものと同様な構成とし、他アナログ信号のコンパレータ43、デジタル制御信号をアナログ信号に変換するD/A変換回路45を付加する。アナログ副信号をコンパレータ回路43に入力し、A/D変換器の入力レンジに適するか判定する。レンジを超える場合はデジタル信号が飽和し正確な頻度分布を作成することができないため制御回路44により無条件にゲインを数分の1にする信号をホワイトバランス回路9に与える。そして再度頻度分布を作成する処理を行う。サンプルホールドされA/D変換されたデジタル信号は第7図の実施例で説明したのと同様な方法で処理される。マイクロプロセッサ21は得たデータから各信号処理回路に制御信号を発生する。この制御信号をD/A変換器でアナログ信号に変換し各

回路に与えるようになっている。

〔発明の効果〕

本発明によれば、頻度分布といった統計的処理手法を用いることにより信号強度の判定の精度が高まり、正確にカラーカメラの信号処理回路を調整できる。さらにこの装置により自動的に短時間に回路調整が行えるためにこの装置による効果は大きい。

図面の簡単な説明

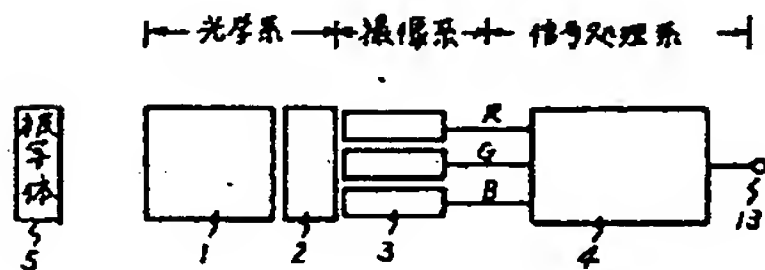
第1図はカラーカメラのブロック図、第2図は信号処理系の詳細を示す図、第3図は階調特性を表わす図、第4図、第6図は頻度分布の図、第5図は2値画像の模式図、第7図は本発明によるカラーカメラの実施例、第8図、第11図は調整に用いるチャートの図、第9図は第8図のAA'断面の輝度を表わす図、第10図、第12図は頻度分布とガンマカーブを表わす図、第13図は本発明の他の実施例を表わす図。

1…光学レンズ、2…色分解光学系、3…撮像素子、4…信号処理回路、5…被写体、6…前置増

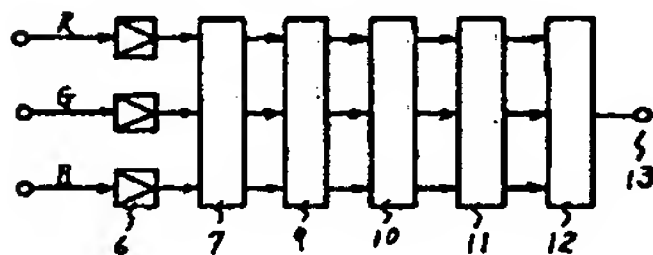
幅器、7…クランプ回路、9…ホワイトバランス回路、10…ガンマ補正回路、11…マトリクス回路、12…エンコーダ回路、13…ビデオ出力端子、14…シャドウ部の信号強度、15…ハイライト部の信号強度、16…サンプルホールド回路、17…A/D変換回路、18…レベル判定回路、19…度数カウンタ、20…マイクロプロセッサ、21…メモリー、22…垂直同期の制御回路、23…スイッチ、24…キーボード、25～37…頻度分布におけるピーク、38…シャドウ部、39…ハイライト部、40…入力信号の頻度分布、41…出力信号の頻度分布、42…ガンマ回路の入出力特性、43…コンパレータ回路、44…ゲイン調整回路。

代理人 井理士 小川勝男

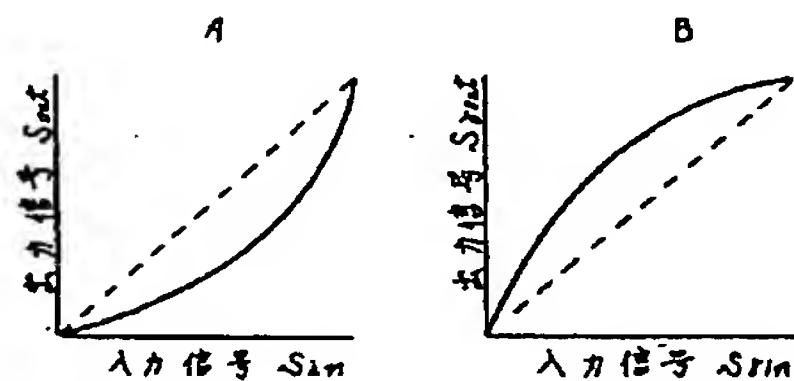
第1図



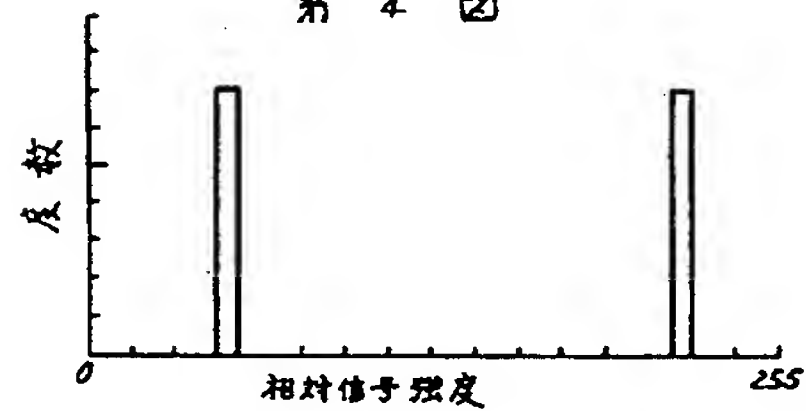
第2図



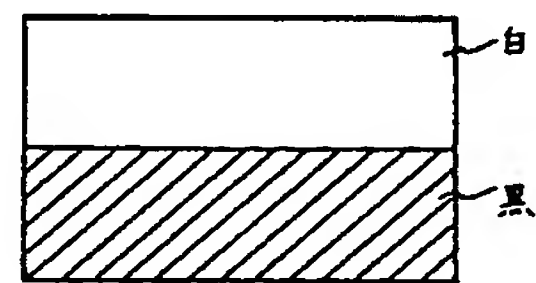
第3図



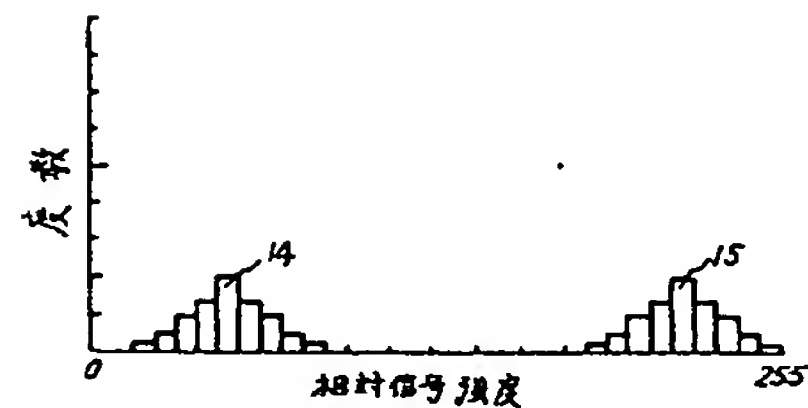
第4図

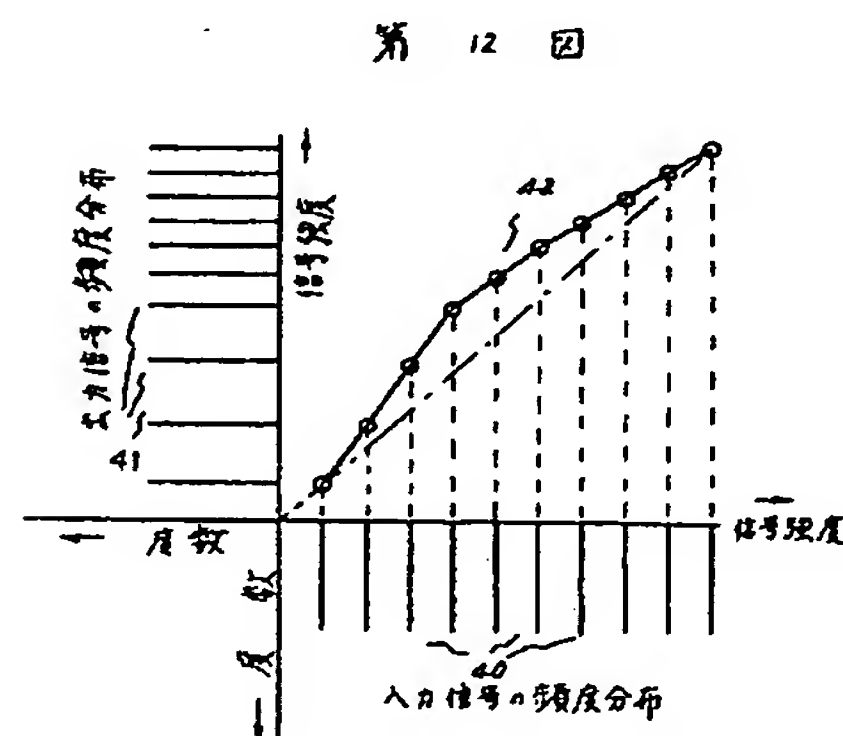
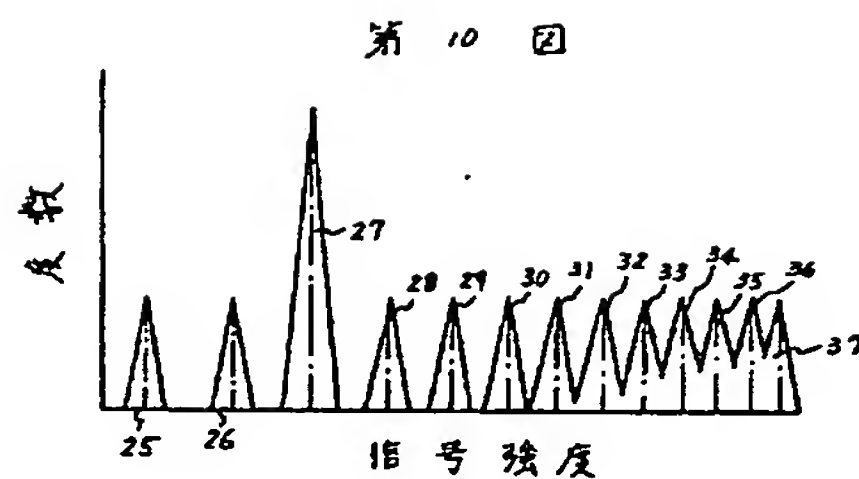
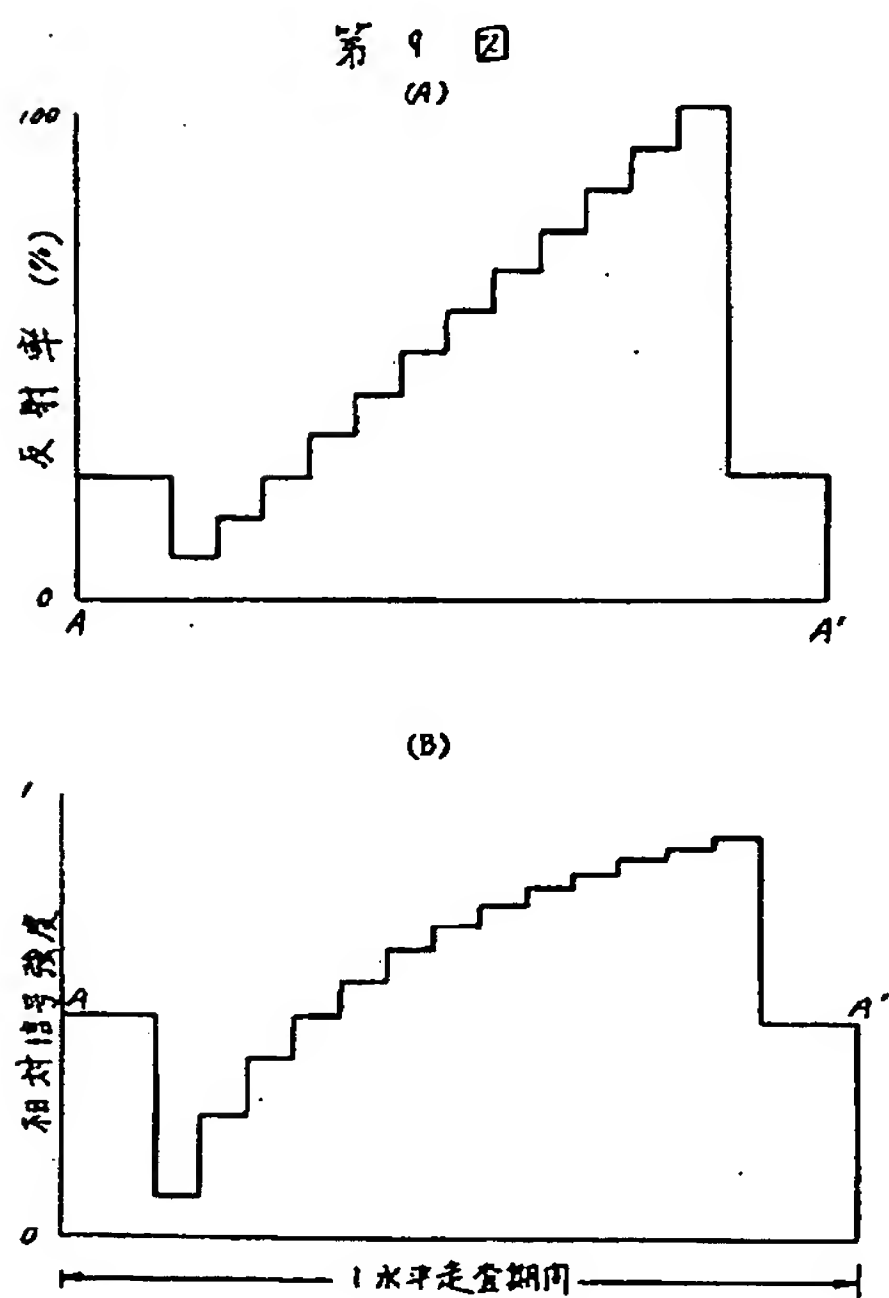
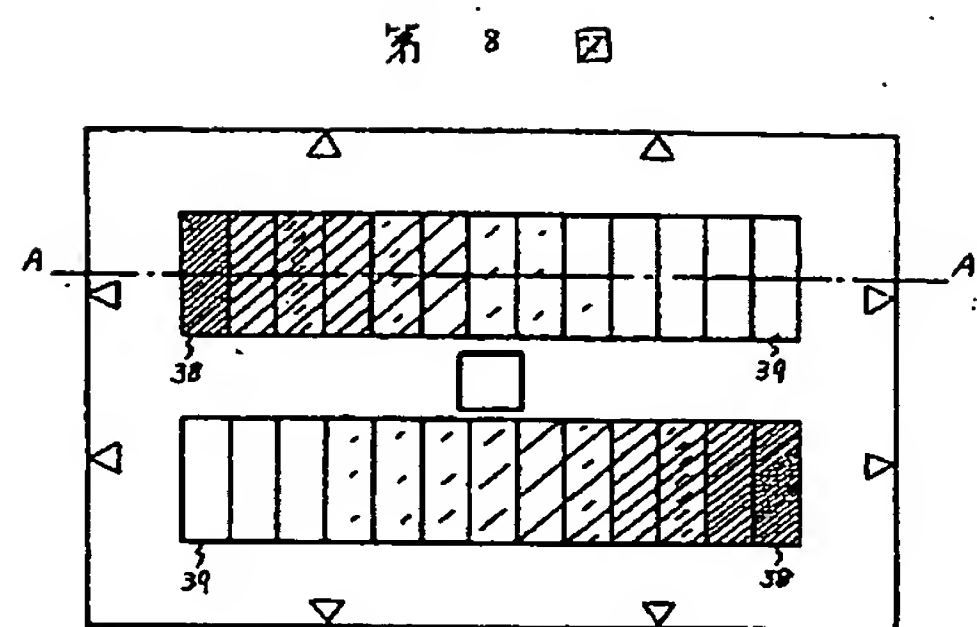
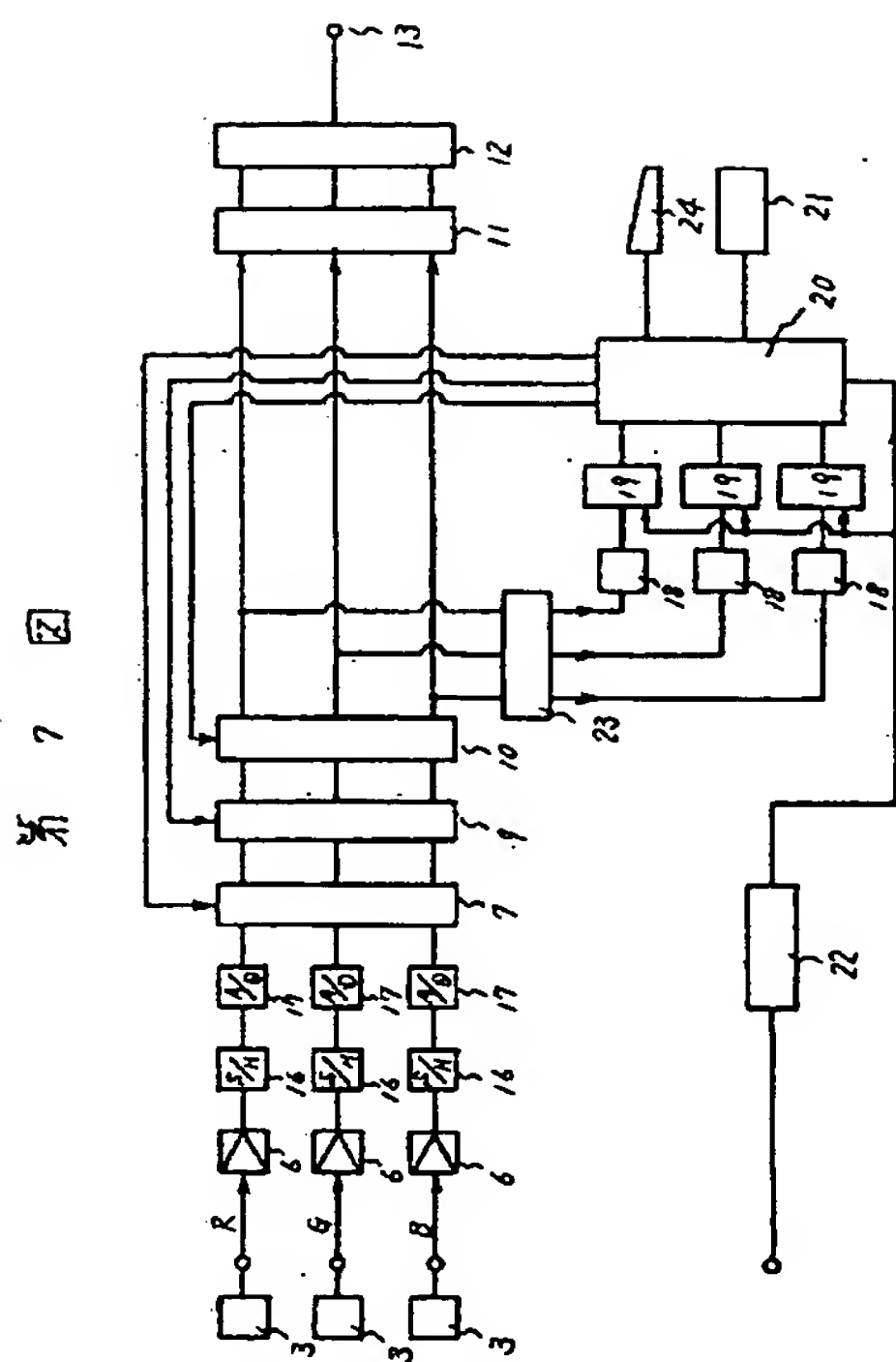


第5図



第6図





第 13 図

